



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science

Luftvägssjukdomar bland konventionella och ekologiska slaktgrisar



Louise Lundahl

Examensarbete / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **529**

Uppsala 2015

Degree project / Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Animal Nutrition and Management, **529**

Examensarbete, 15 hp

Kandidatarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 15 hp

Bachelor Thesis

Animal Science



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science
Department of Animal Nutrition and Management

Luftvägssjukdomar bland konventionella och ekologiska slaktgrisar

Respiratory diseases among conventional and organic slaughter pigs

Louise Lundahl

Handledare: Emma Ivarsson, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Supervisor:
Ämnesansvarig: Nils Lundeheim, SLU, Inst. för husdjursgenetik
Subject responsibility:
Examinator: Kerstin Svennersten-Sjaunja, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård
Examiner:
Omfattning: 15 hp
Extent:
Kurstitel: Kandidatarbete i husdjursvetenskap
Course title:
Kurskod: EX0553
Course code:
Program: Agronomprogrammet - Husdjur
Programme:
Nivå: Grund G2E
Level:
Utgivningsort: Uppsala
Place of publication:
Utgivningsår: 2015
Year of publication:
Serienamn, delnr: Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 529
Series name, part No:
On-line publicering:
On-line published: <http://epsilon.slu.se>
Nyckelord: Luftvägssjukdom, hälsa, slaktgris, spolmask, SEP
Key words:

Sammanfattning

Luftvägssjukdomar är ett av de största hälsoproblemen bland dagens slaktgrisar. Problemet har ökat i takt med att besättningsstorlekarna och därmed smittrycket har ökat. Spolmask i närvaro av en ett annat smittämne som till exempel *Mycoplasma hyopneumoniae* kan orsaka luftvägssjukdomar. Spolmask är en av de vanligast förekommande parasiterna hos gris och orsakar bland annat skador på grisens lungor. Det är ett problem bland såväl konventionella som ekologiska slaktgrisar. Den orsakar störst problem bland utegrisar, främst de som hålls i stationära system. Swine enzootic pneumonia (SEP) är ytterligare en problematisk sjukdom bland slaktgrisar. Tidigare har det framförallt varit de konventionella besättningarna som har varit drabbade men inrapporterade besiktningsfynd från KRAV visar att det har skett en ökning av SEP bland de ekologiska slaktgrisarna. Ökningen innebär att procentandelen drabbade slaktgrisar är nästintill lika stor bland de konventionella och ekologiska slaktgrisarna. Åtgärder som anses betydelsefulla för att minska smittspridning av luftvägssjukdomar är ålderssektionerad omgångsuppfödning, rotationsbete och en god hygien såväl som miljö. Luftvägssjukdomar medför ökade kostnader i form av en längre tillväxttid, ökad foderförbrukning, ökad medicinförbrukning och avdrag vid slaktregistreringar. Slaktgrisar som drabbats av lungsäcksinflammation till följd av SEP medför en ekonomisk förlust i form av prisavdrag och för slaktgrisar drabbade av spolmask blir förlusten en kasserad lever, även detta till ett prisavdrag. Det behövs mer forskning inom detta område för att förbättra djurhälsan och minimera de ekonomiska förluster som är kopplade till luftvägssjukdomar.

Abstract

Respiratory diseases are one of the largest health issues among today's fattener pigs. The problem has grown as the herd sizes have increased resulting in higher infection risks. Roundworm is one of the most common parasites in pig production, causing lung damage in presence of another infectious agent. It is a problem among both the conventional and the organic slaughter pigs. The roundworm causes the biggest problems among the pigs housed outdoors, mainly in stationary systems. Swine enzootic pneumonia (SEP) is another disease causing problems among fatteners. The conventional herds has been the most affected by SEP before but reported findings from KRAV has shown an increase of SEP among the organic fatteners. The increase implies that the percentage of affected slaughter pigs is nearly as high among the conventional herds as the organic. Measures that are considered important to decrease the proliferation of diseases are age sectioned breeding, rotation pasture and good hygiene as well as good environment. Respiratory diseases results in different costs due to longer growth period, increased feed consumption, more use of medication and deduction at slaughter. Slaughter pigs affected by pneumonia due to SEP entails an economic lost in terms of price reduction and slaughter pigs affected by roundworm cause a loss of a discarded liver and a price reduction. More research is needed in this area to improve the animal health and minimize the economical lost due to respiratory diseases.

Introduktion

Sverige har både för och nackdelar gällande konkurrens med andra länder inom grisproduktionen. Förbättringar har skett under de senaste åren i form av en bättre stallmiljö, bättre djurflöden, avelsframsteg, friskare grisar och bättre foder. Sverige har högre djuromsorg än många andra länder i EU (Jonsson & Andersson, 2014). Vi är också ett av de länder inom EU som använder minst antibiotika till våra djur (SVA, 2011). Detta ger de svenska producenterna ett försprång då friska djur både ger en god djurvelfärd och ekonomi. Därför är det viktigt att vi fortsätter hålla våra djur friska. För att behålla konkurrensfördelar och lönsamhet i den svenska slaktgrisproduktionen krävs ett fortsatt arbete (Jonsson & Andersson, 2014). Vår höga hälsostatus och goda djuromsorg medför andra kostnader som innebär en hård konkurrens på marknaden gällande försäljningspris då importerat kött ofta säljs till ett billigare pris (Wallgren et al., 2010).

En faktor som behöver förbättras inom slaktgrisproduktionen är en minskad dödlighet (Svantesson, 2007). Slaktgrisar under tillväxt är i allmänhet känsligare för mikroorganismer som finns i miljön jämfört med vuxna djur (SVA, 2015). Åtgärder för att förebygga smittspridning är viktigt för djurvelfärden såväl som för ekonomin. Sjuka djur har sämre tillväxt (Lindahl & Wallgren, 1997) vilket innebär ökade utgifter i form av medicin, ökad foderförbrukning och dödlighet, veterinärkostnader och registreringsanmärkningar vid slakt (Svendsen et al., u.å.a. ; Lundeheim, 2007). En god hälsa är väsentligt för djurens välfärd och det är viktigt att tidigt upptäcka och förebygga hälsoproblem i besättningar.

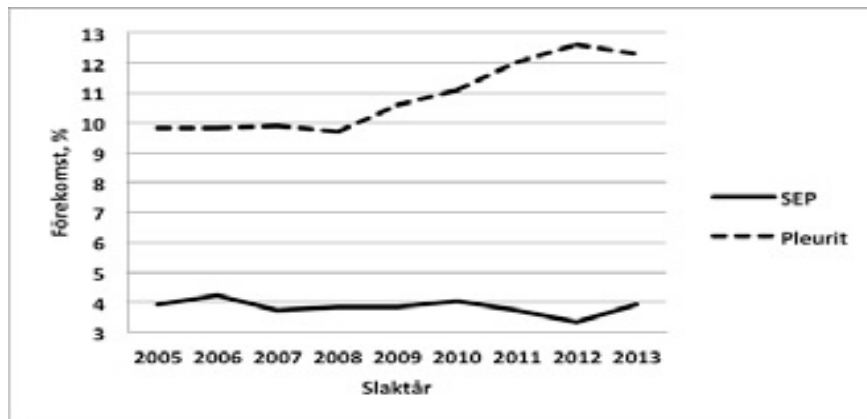
Ett av de största hälsoproblemen bland dagens slaktgrisar är luftvägsinfektioner (Svendsen et al., u.å.a.; Wallgren et al., 2010; SVA, 2014;). De uppkommer i både konventionella och ekologiska besättningar (Lindgren et al., 2014). Luftvägsinfektioner sprids snabbt inom besättningar mellan olika åldersgrupper (Holmgren et al., 1999). En av de vanligaste luftvägssjukdomarna är Swine enzootic pneumonia (SEP) som orsakas av bakterien *Mycoplasma hyopneumoniae* (Jacobson, 2015). Bakterien sprids snabbt och kan orsaka elakartad lunginflammation (Holmgren et al., 1999). Parasiten *Ascaris suum*, spolmask, är en av de vanligast förekommande parasiterna hos grisar (Ekman et al., 2000). Parasiten orsakar skador på grisens lungor som i närvaro av andra smittämnen kan leda till sekundära infektioner (Jacobson, 2015).

För att få en ökad förståelse om hur olika miljöer påverkar förekomsten av luftvägssjukdomar, inomhus och utomhus, kommer denna litteraturstudie att jämföra sjukdomsuppkomsten och smittspridningen i konventionella och ekologiska besättningar. Syftet med litteraturstudien är att skapa förståelse för hur luftvägssjukdomar påverkar djurhälsan och produktionsekonomin, samt vad det finns för förebyggande åtgärder för att minska problemet.

Luftvägsinfektioner

Uppkomst och förebyggande smittspridning

Sverige har en högre hälsostatus bland grisar jämfört med andra nationella populationer och är fritt från många sjukdomar som finns i andra länder (Wallgren et al., 2011). De svenska slaktgrisarna drabbas framförallt av luftvägssjukdomar. I Sverige har 90% av de slaktade grisarna antikroppar mot *Mycoplasma Hypneumoniae* (SVA, 2010). Det har också skett en ökning av pleurit, lungsäcksinflammation, från en förekomst på ca 10% från 2008 till drygt 12% 2013 (se Figur 1;- Svdhv, 2014).



Figur 1.

Förekomst av SEP och pleurit hos svenska slaktgrisar under åren 2005-2013. Källa: Svenska djurhälsovården, 2014.

I Sverige minskar antalet grisproducenter samtidigt som de befintliga besättningarna ökar i storlek (Löfstedt, 2006). En större besättning innebär att risken för smittspridning av infektioner ökar. Vid konventionell uppfödning sätts många djur inom en begränsad yta vilket bidrar till ett ökat smittryck (Lindahl & Wallgren, 1997). Enligt Löfstedt (2006) blir konsekvenserna allvarliga av att få in en smitta i en större besättning. Sanering i en stor besättning är både besvärligt och dyrt. Sjukdomsframkallande ämnen bland grisar har olika grad av smittsamhet. Därför är det viktigt att förhindra spridning av smittor mellan besättningar. Smittor kan komma in i besättningen vid inköp av djur, transportfordon, besökare, foder, strömedel, vatten och en del ämnen kan spridas med vinden. Mykoplasmer, som bland annat orsakar SEP, kan spridas 2 km med vinden (Svendsen et al., u.å.a.). För grisar som hålls utomhus är det viktigt att tänka på yttre faktorer som smittspridande djur, exempelvis fåglar, och gnagare (Lindsjö, 1996). Foder ska inte vara tillgängligt för fåglar (Löfstedt, 2006). Vildsvin kan också vara en fara för utegrisar då de kan bära på överförbara smittor som salmonella.

Vid byggnationer av grisstallar är det en fördel om byggnadens längdriktning placeras så att den motsvarar den dominerande vindriktningen. Vid byggnation bör det tas hänsyn till hur långt avståndet är till andra grsigårdar (Löfstedt, 2006). Det är även viktigt att byggnader och avdelningar byggs optimalt för flyttning av djur mellan olika stall. Transporter till och från gården är också viktiga faktorer att ta hänsyn till, vägar för gårdens fordon bör inte korsas

med vägar för utifrån kommande fordon för att undvika smittspridning. Inköpta livdjur bör sättas i karantän 3-4 veckor utan kontakt med resten av besättningen. Vid utlastning av djur får det inte finnas någon kontakt mellan bil eller transportör och besättning (Löfstedt, 2006). Det får inte heller finnas kontakt mellan bilen och besättningen genom gödsel, redskap, stövlar, kläder eller via luft. Utlastning kan ske via olika system, utlastning via vagn eller utlastningsrum. Efter utlastning sker tvätt och desinfektion av den rena zonen. För personal används en sluss mellan den rena och den orena zonen.

Smittspridning mellan djuren sker via direktkontakt, hostningar, nysningar, träck, urin och damm. Smittor förs oftast över från äldre till yngre djur inom och mellan olika åldersgrupper (Holmgren et al., 1999; Löfstedt, 2006). En ålderssektionerad omgångsuppfödning där djur som föds upp i olika omgångar inte har någon kontakt med varandra anses vara fördelaktigt. Omgångsuppfödning i slaktsvinsbesättningar har gjort att smittspridning mellan äldre och yngre djur har undvikits (Lindahl & Wallgren, 1997). De yngsta djuren ska skötas först och därefter i fortsatt åldersordning. Mellan omgångar ska stallen tvättas och desinficeras (Löfstedt, 2006). Djur som hålls i en ren miljö har bättre foderomvandlingsförmåga och växer bättre än grisar i en oren miljö (Renaudeau, 2008). Slaktgrisar i olika stall ska ha separata ventilationssystem och utgödslingar (Svendsen et al. u.å.a.). För att sektionering ska fungera måste lufttrycket under och över golvet i korridorerna vara kraftigare än lufttrycket i avdelningarna (Löfstedt, 2006). På så sätt kommer inte luften ut i korridoren. Luften mellan de olika avdelningarna får inte blandas.

Luftvägshälsan konventionellt och ekologiskt

En undersökning som genomfördes i 18 ekologiska och 13 konventionella svenska besättningar 1994 visade att förekomsten av luftvägsinfektioner var större bland de konventionella slaktgrisarna (Lindsjö, 1996). En studie av Olsson *et al.* (2007) som granskade ekologisk slaktgrisproduktion under åren 2003-2005 visade att den allmänna djurhälsan, som mättes i tillväxt, foderförbrukning, klassning, registreringar av sjukdom och behandlingar samt obduktioner, slaktskadestatistik och skaderegistreringar, inte skiljde sig mellan de ekologiskt hållna grisarna och den konventionella produktionen. Däremot var det skillnad i luftvägshälsan. Försöket bestod av fem försöksomgångar i två boxtyper, fyra boxar med djupströ och fyra ”straw-flow”. Två av boxarna i varje kategori fick tillgång till beteshagar under sommartid. Djuren till försöket köptes in från samma konventionella gård som de sedan jämfördes mot. Under de fem försöksomgångar som genomfördes varken behandlades eller konstaterades några symptom av luftvägssjukdomar hos den ekologiska besättningen (Olsson et al., 2007). Varje djur hade en individuell journal där anmärkningar om sjuklighet och behandlingar, slaktanmärkningar och klassning noterades. Blodprov från omgång tre undersöktes för att upptäcka antikroppar mot *Mycoplasma hyopneumoniae* och *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Andra mätningar av djurhälsan var tillväxt, foderförbrukning, och resultat från obduktioner. Vid slaktanmärkningar registrerades 0 fall av lunginflammation respektive 5 fall av lungsäcksinflammation av totalt 464 slaktade grisar i den ekologiska produktionen. Motsvarande siffror var 7 fall av lunginflammation och 20 fall med lungsäcksinflammation av totalt 675 slaktade grisar från den konventionella besättningen. Resultatet visade att de var färre luftvägsrelaterade problem bland de ekologiskt hållna grisarna. Färre luftvägsrelaterade

problem bland utegrisar beror på ett minskat infektionstryck vid utevistelse då luftväxlingen blir bättre utomhus (Kugelberg et al., 2001).

En dansk rapport av Hegelund *et al.* (2006) visade att användandet av antibiotika för ekologiska slaktgrisar var tre gånger lägre än för konventionellt uppfödda grisar. Detta antas bero på att de ekologiskt uppfödda grisarna hade en lägre infektionsnivå. Studien undersökte hälsotillståndet bland konventionella och ekologiska slaktgrisar under året 2004. Det ingick 52 konventionella och 16 ekologiska besättningar. Bonde *et al.* (2006) använde material från samma studie och visade att de ekologiska slaktgrisarna i studien hade signifikant färre problem med respiratoriska störningar. Däremot hade de ekologiska grisarna betydligt mer problem med fläckad lever till följd av spolmask.

En studie som genomfördes i Tyskland undersökte 21 ekologiska gårdar där djuren främst hölls i gamla byggnader. Det största problemet var att hålla god hygien. 13 av gårdarna saknade utehyddor, och djuren gick enbart inomhus. Antal grisar med patologiska fynd vid slakt i lungorna var 58,6% av totalt 46 535 konventionellt uppfödda grisar och motsvarande siffra var 53% av totalt 3989 ekologiska slaktgrisar. Leverfläckar som hittades vid slakt orsakades främst av *Ascaris suum*. Bland de konventionella djuren hade 43% skadad lever, motsvarande siffra var 64% för de ekologiska slaktgrisarna (Ebke & Sundrum, 2004). Hälsoproblemen tros orsakas av bristen på god hygien och ålderssegregerade produktioner. Önskvärt är att en hel sektion kan tvättas innan nya djur tas in. Inköp av smågrisar från en eller ett fåtal platser är en nödvändighet för att bevara en god hälsa bland slaktgrisarna.

***Ascaris suum* bakgrund**

En av de vanligast förekommande parasiterna hos både konventionell och ekologisk slaktgrisuppfödning är *Ascaris suum*, spolmask (Ekman et al., 2000; Jacobson, 2015). Spolmasken orsakar hosta, respiratoriska problem och skador på grisens lungor som i närvaro av bakterier gör att den lätt drabbas av sekundära infektioner (SVA, 2014; Jacobson, 2015). Den medför även en försämrad tillväxt (Alarik, 2012). Parasiten genomgår olika stadier i form av ägg och larv stadier innan den slutligen blir en mask. En vuxen mask kan bli 30-50cm lång och simmar fritt i grisens tunntarm. Under en dag kan en honlig mask lägga upp till 200 000 ägg, vilket hon kan fortsätta med i 6 månader. Efter 4 veckor har larverna utvecklats i tarmkanalen och tar sig in i kroppen genom tarmslemhinnan. De överförs med blodet till levern där de ger upphov till en immunologisk reaktion med bindvävsinväxt (Jacobson, 2015). Det är bindvävsinväxten som blir så kallade "white spots", vita leverfläckar, som kan hittas i grisens lever vid slakt. Bindvävsskadan läker igen efter fyra veckor (Alarik, 2012). Från levern förs larverna vidare till lungorna där de vandrar ut i luftrören och irriterar slemhinnan, de hostas upp och sväljs ner igen (Jacobson, 2015). När de återigen hamnat i tarmen utvecklas de till maskar och livnär sig på grisens föda. När larverna förflyttar sig genom lungorna uppstår blödningar som gör att grisen lätt kan drabbas av sekundärinfektioner som till exempel *Mycoplasma*. En spolmaskskadad lever måste kasseras till en kostnad av 20 SEK, utöver det orsakar spolmasken en försämrad tillväxt och foderomvandlingsförmåga. De flesta maskmedel har bara effekt på de vuxna maskarna i tarmen, men ingen effekt på larverna vilket innebär att en ny infektion uppstår redan dagen efter avmaskning. Äldre djur utvecklar ett snabbt immunförsvar mot spolmask (Damm et al., 2003). Spridningen av smittan sker

främst genom ägg som blivit kvar i miljön mellan omgångarna. Äggen kan leva kvar upp till 10 år och kan fastna på stövlar eller redskap. Suggorna avmaskas oftast innan grisning för att förhindra äggutskiljning i grisningsboxen. Det flesta desinfektionsmedel fungerar dåligt men het ånga eller solljus kan förstöra äggen (Jacobson, 2015).

***Ascaris suum* i konventionella och ekologiska besättningar**

Parasiter är vanligt förekommande hos ekologiskt uppfödda slaktgrisar och är svåra att få bukt med (Lindgren et al., 2014). Flera studier genomförda i Europa tyder på att parasiter är ett stort hälsoproblem för ekologiska grisar. Spolmasken är den parasit som påverkar slaktgrisarna mest (Ekman et al. 2000; Carstensen et al., 2002; Hovi et al., 2003; Mejer & Roepstorff, 2006; Lindgren et al. 2008). Slaktanmärkningar från KRAV 2004 visade att de ekologiska grisarna på senare år har drabbats värre av spolmasksskadad lever (10,6%) jämfört med de konventionellt uppfödda grisarna (3,5%) (Alarik, 2005). Siffrorna kan jämföras med en tidigare undersökning i Sverige från 1994 som visade att antalet grisar med spolmask skiljde sig mindre åt mellan de ekologiska (8,3%) och konventionella (6,6%) slaktgrisarna (Lindsjö, 1996).

En undersökning av Roepstorff *et al.* (1999) som genomfördes på 413 slumpmässigt valda besättningar i Norden påvisade ett tydligt att förekomsten av spolmask är störst bland slaktgrisar. Djuren var indelade i kategorierna avvanda (25kg), små tillväxtgrisar (45kg), stora tillväxtgrisar (90kg), gyltor, sinsuggor, lakterande suggor och galtar. Djuren delades in i "Always indoor" där grisarna endast var inomhus samt "Some outdoor" där grisarna hade möjlighet att vara utomhus, främst under sommarmånaderna. Träck samlades in under 3 år och förekomsten av ägg räknades. Resultatet visade att stora tillväxtgrisar och gyltor uppvisade betydligt fler fall av spolmask. Detta kan bero på faktorer som förflyttning av avvanda djur till kontaminerade boxar. Den nya miljön leder till en ökad mottaglighet för infektioner. Utsatta grisar anskaffar sig immunitet med tiden vilket kan förklara varför det blev en successiv reduktion med stigande ålder för sinsuggor, lakterande suggor och galtar. Yngre djur påverkas mer av miljön medan äldre djur reagerar mindre på miljön och främst påverkas av värd-parasit faktorer. Stora tillväxtgrisar och gyltor som hade möjlighet att vara utomhus borde teoretiskt sett drabbats mer av parasiten än de som gick inomhus, det fanns dock ingen signifikant skillnad som kunde påvisa detta.

I en studie av inälvparasiter ingick olika typer av ekologisk grishållning, ett mobilt system med hyddor och ett stationärt system med tillgång till utomhusvistelse. Då systemen jämfördes var antalet infekterade slaktgrisar med spolmask vid 12 veckors ålder runt 50% oavsett hållningssystem (Lindgren et al., 2008). Träckprov visade dock att grisarna varit infekterade redan innan de sattes i något av systemen. Tidigare studier har visat att utomhusgrisar infekteras av spolmask redan då de är en vecka gamla (Mejer & Roepstorff, 2006).

I studien av Olsson *et al.* (2007) var slaktanmärkningar med spolmasksskadad lever vanligast hos de ekologiska grisarna jämfört med konventionella. Boxarna med djupströ var värst drabbade både under vinter och sommaromgångarna, då en del av grisarna kunde gå ut. Under vinteromgångarna registrerades 8,2% av 193 ekologiskt uppfödda med spolmask jämfört med

4,1% av 390 konventionellt uppfödda. Under sommaromgångarna var 7% drabbade av de 256 ekologiskt uppfödda slaktgrisarna och 1,4% av 285 konventionella.

En studie i Nederländerna visade att rengöring av uteboxar inte minskade förekomsten av spolmask (Borgsteede et al., 2011). För att undvika parasiten är det bra att sträva efter att ha torra golvytor, förebygga foderspill, undvika sprickor i golv och tråg, noggrann tvätt samt se till att boxarna torkar upp ordentligt mellan varje produktionsomgång och att inte blanda grisar från olika omgångar (Svendsen et al. u.å.a ; Alarik, 2012). Rotationssystem för de ekologiska slaktgrisarna med så långa intervall som möjligt mellan varje plats är gynnsamt (Lindgren et al., 2009; Alarik, 2012; Lindgren, 2014; SVA, 2014). Avmaskningsmedel kan användas vid välplanerade stadier (SVA, 2014) I Danmark genomfördes en studie i två konventionella besättningar för att påvisa effekten av behandling med avmaskningsmedlet Flubenol för att minska förekomsten av spolmask (Boes et al., 2010). Vita leverfläckar till följd av spolmask hade innan studien förekommit till en nivå av 10-33% i besättningarna. I de 57 boxar där slaktgrisarna fått Flubenol hittades inga ägg jämfört med 18,2% i de obehandlade boxarna (57 st). Antalet vita leverfläckar skiljde sig dock inte signifikant mellan de behandlade och obehandlade djuren. Det var inte heller någon skillnad i daglig tillväxt eller foderomvandlingsförmåga.

***Mycoplasma hypneumoniae* bakgrund**

Orsaker till luftvägsinfektioner domineras av *Mycoplasma hypneumoniae* (Lindahl & Wallgren, 1997). *Mycoplasma* är också den bakterie som har störst negativ inverkan vad gäller luftvägssjukdomar hos gris (Jacobson, 2015). Smittan är mycket vanlig i svenska besättningar (Wallgren et al., 2010). Bakterien sätter sig fast i luftrörens flimmerhår där den försämrar funktionen för flimmerhåren och celler i immunförsvaret (Jacobson, 2015). Bakterien saknar cellvägg och förmågan att producera vissa aminosyror och den utnyttjar grisens vävnadsceller. *Mycoplasma* gör grisarna extra sårbara för sekundära infektioner. Vidare kan bakterien orsaka luftrörskatarr och lunginflammation. Infektioner som SEP medför både lidande för djuren samt ger sämre tillväxt (Lindahl & Wallgren, 1997). Bakterien är mycket smittsam framförallt bland äldre slaktgrisar och kan ha ett snabbt sjukdomsförlopp (Vranckx et al., 2012; Jacobson, 2015) Besättningar som varit fria från *Mycoplasma hypneumoniae* kan få kraftiga symptom om de blir smittade och djur i alla åldrar insjuknar snabbt med hosta, andningssvårigheter, feber och enstaka dödsfall. Sjukdomen övergår till en endemisk form efter några månader (Jacobson, 2015). I endemisk form blir symptomen vanligtvis en lindrigare typ av kronisk pneumoni med hosta. Vid en sekundärinfektion kan följden bli allvarigare. Bakterien sprids från sugga till avkomma och vidare till andra grisar i tillväxt och slaktsvinsavdelningar. Tidiga infektioner av *Mycoplasma hypneumoniae* beror ofta på en dålig stallmiljö och dålig planering för förflyttningar av djur (Lindahl, & Wallgren, 1997). Slaktsvinsavdelningen är den plats där bakterien har störst chans att spridas. Spridningen av smittan påverkas av ventilation, djurtäthet, stress, blandning av olika åldrar, och rekryteringsgrad (Jacobson, 2015). I fuktigt klimat, under höst och vinter, kan bakterien spridas flera kilometer med vinden. Bakterien kan påvisas vid obduktion via DNA i lungvävnad.

***Mycoplasma hypneumoniae* i konventionella och ekologiska besättningar**

Andelen grisar med SEP har tidigare varit högst bland konventionella besättningar i Sverige, 1994 var antalet registrerade fall av lunginflammation bland 4222 konventionella slaktgrisar 5,3% motsvarande siffra för 1484 ekologiskt uppfödda slaktgrisar var 0,5% (Lindsjö, 1996). En annan svensk studie utförd 1997-1999 visade också på få luftvägsinfektioner bland de ekologiska slaktgrisarna trots en närvaro av *Mycoplasma* (Kugelberg et al., 2001). Den låga nivån av luftvägssjukdomar påstås vara tack vare den goda luftkvaliteten som utomhusgrisarna omges med vilken kan fördröja spridningen av lunginfektioner. Ett annat projekt med inrapporterade besiktningsfynd från svenska slaktade KRAV-grisar under 1997-2005 tydde däremot på en ökad förekomst av SEP på KRAV-gårdar (Heldmer et al., 2006). De årliga förekomsterna av SEP hos KRAV-grisar närmade sig samma procentandel som för de konventionella grisar under 2005. Förekomsten av *Mycoplasma hypneumoniae* minskade hos konventionella besättningar samtidigt som antalet fall ökade inom KRAV-produktionen (Heldmer et al., 2006). Orsaken till ökningen av SEP i KRAV-besättningar är inte fastställt. En anledning det spekuleras kring är om det kan finnas ett samband med förändringen av produktionsformerna inom KRAV. Förändringarna innebär att smågrisarna kan köpas in från en upp till tre olika smågrisproducenter men utan krav på omgångsuppfödning. Det har också medfört att djuren går i större grupper vilket kan öka smittspridningen. Detta påvisades även i en studie som gjordes i Sverige under 2002-2004 då resultatet visade att ekologiska integrerade besättningar hade signifikant färre fall av SEP jämfört med specialiserade besättningar där slaktgrisarna köptes in (Lindgren & Lindahl, 2005).

En studie i Storbritannien där 720 slaktgrisar ingick visade att inomhusgrisarna hade högre förekomst av luftvägsinfektioner orsakade av *Mycoplasma Hypneumoniae* (Guy et al., 2002). Inomhus hölls 360 slaktgrisar och 360 i utomhussystem. Det var 234 slaktgrisar som fick lungorna bedömda vid slakt. Medelvärde för hela lungor (alla sex lobar) påverkade av SEP för slaktgrisar som gått inomhus var signifikant högre än för de som gått utomhus.

I rapporten från Olsson *et al.* (2007) registrerades inget fall av SEP varken hos grisarna som hölls inomhus eller utomhus i de olika boxkategorierna (båda under ekologisk uppfödning). Enligt de serologiska undersökningarna från 240 blodprov av 40 grisar hade inga antikroppar bildats mot *Mycoplasma hypneumoniae* hos slaktgrisarna. Anmärkningarna från den besättning grisarna köptes in från visade en förekomst av SEP på 0,8% under vinteromgångarna och 1,4% under sommaromgångarna. För att minska risken för smittspridning av SEP är de viktigaste faktorerna att ta hänsyn till enligt Svendsen och Holmgren strikt omgångsproduktion, sektionering, undvika blandning av djur och god stallmiljö (Svendsen et al. u.å.a.; Holmgren et al., 1999).

Kostnader för luftvägssjukdomar i Sverige

År 2010 slaktades 2,8 miljoner grisar i Sverige (Wallgren et al., 2010). Värdet av de slaktade grisarna uppgick till 3 miljarder SEK med ett avräkningsvärde på 11,65 SEK per kilo slaktad vikt. Den genomsnittliga slaktviken var 85 kg. I en rapport från Sveriges veterinärmedicinska anstalt (SVA) användes siffror från 2010 för att beräkna kostnader för sjukdomar hos gris. I den genomsnittliga besättningen hade 3,6% av slaktgrisarna hade spolmasksliver (Wallgren

et al., 2010). En spolmasksskadad lever gav ett avdrag på 20 SEK. Avräkningspriser varierar över tid men även en liten prisändring kan göra stor skillnad för producenterna. Under 2011 uppvisade 3,7% av de 2 720 440 slaktade grisarna lungförändringar till följd av *Mycoplasma hypneumoniae* (Wallgren et al., 2011). Förändringarna medför inget prisavdrag men har med stor sannolikhet haft en negativ inverkan på tillväxten. Att vaccinera slaktgrisarna mot *Mycoplasma* kan vara ekonomiskt lönsamt och minska sjukdomsfynden vid slakt enligt Wallgren et al. (2011). Detta påstående styrks även av ett försök som gjordes i södra Finland där man använde ett utrotningsprogram mot *Mycoplasma hypneumoniae* (Heinonen et al., 2010). I studien vaccinerades 3243 slaktgrisar år 2003 mot *Mycoplasma hypneumoniae*. Blodprov analyserades och vid uppföljningen av studien 2009 visade alla de serologiska testerna negativt resultat för *Mycoplasma hypneumoniae*. Slaktdata visade att lungskador orsakade av *Mycoplasma* hade minskat efter vaccinationerna.

I rapporten från 2010 jämförs produktionsresultat för en serogrisbesättning, som är en patogenfri besättning, med besättningar anslutna till kontrollprogrammet PigWin. Resultatet visade att serogrisarna hade 13 färre dagar tills de uppnått en vikt på 30 kg jämfört med slaktgrisar i andra besättningarna. Tillväxten hos slaktgrisarna fram till slakt i de besättningar som var anslutna till PigWin var i genomsnitt 40 dagar längre jämfört med serogrisarna. Det motsvarar en kostnadsökning med 240 SEK per slaktgrisplats och år. En försämrad tillväxt är för många besättningar en större förlust än dödlighet, om uteblivna täckningsbidrag inte räknas in. Årligen uppgår kostnaden till 720 miljoner SEK för de extra 40 dagar som Sveriges 2,8 miljoner slaktgrisar behöver för att uppnå optimal vikt. Kostnaden för de slaktgrisar som dör under slaktgrisperioden uppgår till 52, 8 miljoner SEK per år under 2010. Om kostnaden för dödlighet efter avvänjning räknas in blir den sammanlagda årliga summan 80 miljoner SEK.

Diskussion

Bland dagens grisproducenter blir besättningarna allt större (Löfstedt, 2006) och det medför att risken för smittspridning mellan djuren ökar (Lindahl & Wallgren, 1997). En faktor som återkommer i flera artiklar som åtgärd för att minska smittspridning är omgångsuppfödning (Lindahl och Wallgren, 1997; Holmgren et al., 1999; Lindgren et al., 2014). Det är lönsamt att föda upp slaktgrisarna i ålderssektionerade omgångar (Löfstedt, 2006). Enligt min mening är det idag allmänt vedertaget att slaktgrisar bör födas upp i omgångar, däremot tror jag inte att detta utförs lika strikt på alla gårdar. Det förekommer troligen en del omplacering av djur som varit sjuka eller av annan anledning inte vuxit lika snabbt och behöver omställas när de jämnåriga grisarna åker till slakt. Då kan smittor överföras från gamla till nya stall. Jag tror vidare att tvätt och torktid av stallar kan vara en del av problematiken med smittspridning. Besättningsstorlekarna ökar (Löfstedt, 2006) och det kan leda till att djurflödet blir större samtidigt som byggnaderna är desamma och djuren måste stallas in under kortare intervaller. Då kan torktiden bortprioriteras. Jag håller även med Löfstedt om att det är mycket viktigt att planera noggrant vid nya byggnationer så att de olika omgångarna inte har kontakt med varandra via korsade vägar över golv, ventilation och gödsel.

Luftvägshälsan hos de ekologiska slaktgrisarna visas i en del studier vara bättre jämfört med de konventionella (Lindsjö, 1996; Olsson et al., 2007). Däremot förekommer spolmask, som i

närvaro av ett annat smittämne kan orsaka respiratoriska problem och lungskador, betydligt oftare i ekologiska besättningar (Alarik, 2005; Olsson et al., 2007; SVA, 2014; Jacobson, 2015). De bindvävsskador som orsakas av spolmasken läker efter fyra veckor (Alarik, 2012). Detta innebär att djur som inte uppvisar någon leverskada vid slakt kan ha varit drabbade av spolmask tidigare. Jag tror därför att antalet drabbade djur är fler än vad som visas vid slaktregistreringar. Alarik (2004) anser att en bidragande orsak till en större förekomst av spolmask är att vaccinationer inte utförs bland de ekologiska djuren vilket leder till ett högre parasittryck. För att minska problemen med spolmask i ekologiska besättningar bör betet varieras med hjälp av betesrotation (Lindgren et al., 2009; Alarik, 2012; Lindgren, 2014; SVA, 2014). I konventionella besättningar är den främsta åtgärden att ha torra ytor (Svendsen et al., u.å.a.) Avmaskningsmedlet Flubenol minskade inte antalet djur med leverfläckar och gav inte heller någon positiv effekt på tillväxt (Boes et al., 2010), det ger därför inte heller någon ekonomisk vinst. Spolmask ska också gå att få bukt med genom ångbehandling (Jacobson, 2015). Detta vore eventuellt en möjlighet om det är ekonomiskt försvarbart att ångbehandla hela stall.

Mycoplasma hyopneumoniae leder till sämre tillväxt och vidare sekundära infektioner som medför stora ekonomiska förluster (Wallgren et al., 2011). Att förekomsten av SEP ökat bland de ekologiska slaktgrisarna i Sverige som i studien av Heldmer *et al.* (2006) kan bero på att det idag är vanligare med specialiserade uppfödare av slaktgrisar där djur köps in från olika besättningar. Slaktgrisar som är inköpta från olika besättningar sprider då smittor sinsemellan. Detta påstående styrks även i studien av Lindgren och Lindahl (2005). I studien av Olsson *et al.* (2007) drabbades inga av de ekologiskt uppfödda grisarna av SEP. Alla slaktgrisarna i försöket köptes in från samma besättning vilket troligtvis kan ha resulterat i ett lägre smittryck. Flera studier visar att konventionella slaktgrisar har högre frekvens av SEP (Lindsjö, 1996; Guy et al., 2002; Olsson et al., 2007). Eftersom *Mycoplasma* kan spridas med vinden (Svendsen et al., u.å.a.) borde detta innebära att utomhusgrisarna skulle kunna smittas i samma grad som grisarna inomhus. Smittrycket blir större för inomhusgrisarna eftersom det är ett stort antal individer som hålls på en begränsad yta (Lindahl & Wallgren, 1997) och luftväxlingen inte blir lika stor inomhus som den blir för de slaktgrisar som hålls utomhus (Kugelberg et al., 2001).

Rapporten från 2006 av Hegelund *et al.* visade mindre antibiotika användning bland de ekologiska grisarna. Det ingick betydligt fler konventionella besättningar i studien (52 st) jämfört med ekologiska (16 st). Antibiotikaanvändning är inte heller tillåtet att använda i samma utsträckning i ekologiska besättningar vilket kan ha medfört att en mindre mängd använts i ekologiska besättningar.

Luftvägssjukdomar medför idag stora ekonomiska förluster (Wallgren et al., 2010). Kostnader tillkommer för medicinering, mer foderförbrukning, längre uppfödningstid, arbetskraft, samt slaktanmärkningar och kasseringar (Lundeheim, 2007; Wallgren et al., 2010). Avdrag och registreringar vid slakt kan leda till allvarliga ekonomiska förluster för större besättningar eller gårdar med många drabbade djur. Ombyggnationer av stall kan medföra en förbättring av hälsoläget på en del, framförallt äldre gårdar (Wallgren et al., 2013). Idag har vi en större kunskap om hur smittor sprids och kan anpassa byggnationer av stall efter detta. Studien från Tyskland (Ebke & Sundrum, 2004) visar på ett avskräckande exempel där stora

procentandelar av djuren drabbats av luftvägsproblem till följd av dålig miljö. Det är därför väldigt viktigt att vi fortsätter sträva efter en god hygien och miljö i våra slaktgrisstall.

Luftvägssjukdomar är problematiskt såväl för djurvälfaerden som ur ett ekonomiskt perspektiv och drabbar både lantbrukaren och samhället i stort. Jag anser att det är av stor vikt att vi fortsätter forska kring hur vi kan minimera uppkomsten av luftvägssjukdomar. Genom mer forskning kan vi se till att behålla den goda djurhälsan och konkurrenskraften som den svenska grisproduktionen i många avseenden har. Genom att minimera luftvägssjukdomarna kan den ekonomiska lönsamheten inom slaktgrisproduktionen öka.

Litteraturlista

Alarik, M. KRAV-slakten (2005) Sjukdomsstatistik i ekoslakt. *Ekologiskt lantbruk* 2005.
<http://ekolantbruk.se/pdf/15352.pdf>

Alarik, M. Det är inne att vara ute – Skara 20-21 nov 2012. Parasiter i grisproduktionen – rådgivarperspektiv. http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/epok/Presentationer/Inne%20att%20vara%20ute/Maria_A_ParasitGris_dag1.pdf

Boes, J., Kanora, A., Havn, K.T., Christiansen, S., Verstergaard-Nielsen, K., Jacobs, J., Alban, L. (2010) Effect of *Ascaris suum* infection on performance of fattening pigs. *Veterinary Parasitology* vol. 172 ss. 269-276.

Bonde, M., Hegelund, L., Sorensen, JT (2006) Sundhedstilstanden hos ekologiske og konventionelle slagtesvin vurderet ud fra kodkontrollfund samt kliniske vurderinger på levande grise. Intern rapport. Sundhed og medicinforbrug hos ekologiske og konventionelle slagtesvin . Husdyrbrug, Nr1, Januar 2006. Ministeriet för Fodevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks JordbruksForskning..

Borgsteede, F.H.M., Gaasenbeek, C. P.H., van Krimpen, M.M., Maurer, V., Mejer, H., Spoolder, H.A.M., Thamsborg, S.M., Vermeer, H.M. (2011) Studies on preventive strategies and alternative treatments against roundworm in organic pig production systems. *NJAS – Wageningen Journal of Life Science* vol. 58 ss. 173-176.

Carstensen, L., Vaarst, M., Roepstorff, A (2002) Helminth infections in Danish organic swine herds *Veterinary Parasitology* vol. 106 ss. 256-264.

Damm, B.I, Pedersen, L.J. Jessen, L.B., Thamsborg, S.M., Mejer, H., Ersboll, A.K. (2003) The gradual weaning process in outdoor sows and piglets in relation to nematode infections. *Applied animal behavior science*.

Ebke, M., Sundrum, M. (2004) Problems and challenges with the certification of organic pigs SAFO (Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming) ss.193-198.

Ekman, T., Hamilton, C., Hansson, I., Forslund, K. (2000) Carcass Quality in Certified Organic Production Compared with Conventional Livestock Production . *Journal of veterinary medicine* vol. 47.

Guy, J.H., Rowlinson, P., Chadwick, J.P., Ellis, M. (2002) Health conditions of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems: implication for welfare. *Livestock Production Science* vol. 75 ss. 233-243.

Hegelund, L., Bonde, M., Sorensen, JT (2006) Medicinforbrug og dødlighed I ekologisk og konventionel slagtesvinproduktion. Intern rapport. Sundhed og medicinforbrug hos ekologiske og konventionelle slagtesvin . Husdyrbrug, Nr1, Januar 2006. Ministeriet för Fodevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks JordbruksForskning.

Heinonen, M., Laurila, T., Vidgren, G., Levonen, K. (2010) Eradication of *Mycoplasma hyopneumoniae* from a swine finishing heard without total depopulation. *The Veterinary Journal*.

Heldmer, E., Lundeheim, N., Robertsson, J.Å. (2006) Sjukdomsfynd hos ekologiskt uppfödda grisar. *Svensk veterinärtidning*, Nr 13, ss. 13-19.

Holmgren, N., Lundeheim, N., Wallgren, P. (1999) Infections with *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* in Fattening Pigs. Influence of Piglet Production Systems and Influence on Production Parameters. *J. Vet. Med. B* 46, ss. 535-544.

Holmgren, N., Lundeheim, N., Håkansson, F., Karlsson, J. (1999) Svenska Pig, Praktiskt inriktade grisförsök *Inomgårdsspridning av luftvägsinfektioner hos slaktsvin*. Nr 19.

Hovi, M., Sundrum, A., Thamsborg S.M. (2003) Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges *Livestock Production Science* 80 ss. 41-53.

Jacobson, M. (2015) Månadens sjukdom, spolmask (2015-03-20).
<http://www.svenskapig.se/fakta-3/djuromsorg-och-halsa/manadens-sjukdom-fran-svenska-djurhalsovarlden>

Jacobson, M. (2015) Månadens sjukdom, SEP (2015-03-20). <http://www.svenskapig.se/fakta-3/djuromsorg-och-halsa/manadens-sjukdom-fran-svenska-djurhalsovarlden>

Jonsson, H., Andersson, M. (2014) Debattartikel LRF, Skåne, 2014 *Värna om den svenska julskinkan – förbättra konkurrenskraften nu!*

Jordbruksverket (2015-04-23).
http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik,%20fakta/Husdjur/JO20/JO20SM1101/JO20SM1101_kommentarer.htm

Kugelberg, C., Johansson, G., Sjögren, U., Bornstein, S., Wallgren, P. (2001) Hälsoläget hos utomhusgrisar - Infektionssjukdomar och ektoparasiter hos slaktsvin. *Svensk veterinärtidning* vol. 53 ss. 198-204.

Lindahl, E., Wallgren, P. (1997) Luftvägsinfektioner hos svin Effekter av sektionsering på byggnadsnivå. *Svensk veterinärtidning*, vol. 49, ss. 219-223.

Lindgren, K., Lindahl, C. (2005) Mobile and stationary systems for organic pigs – Animal welfare assessment in the fattening period. 15th IFOAM Organic World Congress.
<http://www.systems-comparison.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1394-research-sustainable-systems.pdf#page=594>

Lindgren, K., Lindahl, C., Höglund, J., Roepstorff, A. (2008) Occurrence of intestinal helminths in two organic pig production system 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy.

Lindgren, K., Gunnarsson, S., Lindahl, C., Wiberg, S., Roepstorff, A. (2009) Inälvparasiter i betesmark hos grisar i ekologiska besättningar. JTI-rapport, *Lantbruk och Industri*, 387.

Lindgren, K., Bochicchio, D., Hegelund, L., Leeb, C., Mejer, H., Roepstorff, A., Sundrum, A. (2014) Animal health and welfare in production systems for organic fattening pigs. Springer, Organic Agriculture Vol. 4, Nr. 2, 2014, s. 135-147.

Lindsjö, J. (1996) *Grisar ute! En översikt av rutiner och hälsoläget i svenska besättningar med slaktsvinsuppfödning utomhus*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för husdjurshygien, Veterinärmedicinska fakulteten (fördjupningsarbete 1996).

Lundeheim, N. (2007) Sjuka grisar kostar. Svenska djurhälsovården.

<http://www.svdhv.org/sv/gris/artiklar/2007/e/116/sjuka-grisar-kostar/>

Löfstedt, M. (2006) Svenska Djurhälsovården Smittskydd på gårdsnivå Grisgårdens smittskydd.

http://www.svdhv.org/upload/documents/Gris/smittskydd/070611_Smittskydd20_pa_gardsniva.pdf

Mejer, H. Roepstorff, A. (2006) *Ascaris suum* infections in pigs born and raised on contaminated paddocks Danish Center for Experimental Parasitology, Department of Veterinary Pathobiology, Royal and Agricultural University, Dyrlægevej 100, DK-1870 Fredriksberg C, Denmark.

Olsson, A., Jeppson, K., Botermans, J., Andersson, M., von Wachtenfelt, H., Svensson, G., Svendsen, J. (2007) Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2 – Produktion, djurhälsa, välfärd, funktion och miljö. Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi.

PigWin (2015-04-02) <http://www.pigwin.se/medeltal-sugg>

Renaudeau, D. (2008) Effect of housing conditions (clean vs. dirty) on growth performance and feeding behavior in growing pigs in a tropical climate. Tropical Animal Health Production vol. 41 ss. 559-563.

Roepstorff, A., Nilsson, O., O'Challaghan, C.J., Oksanen, A., Gjerde, B., Richter, S.H., Ortenberg, E.Ö., Christensson, D., Nansen, P., Eriksen, L., Medley, G.F. (1999) Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: multilevel modelling of *Ascaris suum* infections in relation to production factors. Cambridge Journals.

SVA(2015-03-15) <http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Gris1/Luftvagssjukdomar/Parasiter-i-luftvagarna/>

SVA (2015-04-04) <http://www.sva.se/djurhalsa/gris1/luftvagssjukdomar>

SVA (2015-03-15) <http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Gris1/Luftvagssjukdomar/>

Svdhv (2015-03-31) <http://www.svdhv.org/sv/aktuellt/nyheter/e/617/lunghalsan-hos-vara-slaktgrisar/>

SVA (2015-04-21)

http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/antibiotika_o_djur_eu.pdf

Svantesson, I., Mattsson, B. Svenska Pig (2007) Konkurrensförmåga och trender i svensk grisproduktion, 2003-2005. Nr 39.

Svendsen, J., Olsson, A., Rantzer, D., Botermans, J., Andersson, M. (u.å.a.) Grishälsovård och sjukdomar. Lantbrukets Byggt teknik, Sveriges lantbruks universitet.

Vranckx, K., Maes, D., Del Pozo Sacristán, R., Pasmans F. (2012) A longitudinal study of the diversity and dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pig herds. *Veterinary Microbiology* vol. 156 ss. 315-321.

Wallgren, P., de Verier, K., Sjölund, M., Zoric, M., Hultén, C., Ernholm, L., Persson, Waller, K. (2011) Hur mycket kostar sjukdomar för lantbrukets djur? (2015-03-17).

http://www.sva.se/upload/Redesign2011/Pdf/Om_SVA/publikationer/SVA_Kostnad-sjukdom.pdf

Wallgren, P., Lundeheim, N., Ehrlorsson, C-J (2011) Friska grisar – lönsamma och miljövänliga. *Svensk veterinärtidning* vol. Nr 5 ss. 15-22.

Wallgren, P., Mattson, P., Holmberg, P., Harbom, M., Persson-Waller, K. (2013) Kostnader för sjukdomar inom lantbruket Beräkningar av kostnader för förebyggande smittskyddsåtgärder i relation till förväntad nytta inom gris- och nötkreatursproduktion Rapport SJV.

I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida www.slu.se.

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website www.slu.se.

<p>Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap Institutionen för husdjurens utfodring och vård Box 7024 750 07 Uppsala Tel. 018/67 10 00 Hemsida: www.slu.se/husdjur-utfodring-varld</p>	<p><i>Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management PO Box 7024 SE-750 07 Uppsala Phone +46 (0) 18 67 10 00 Homepage: www.slu.se/animal-nutrition-management</i></p>
--	--